

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :  <b>H02K 11/04</b>	<b>A2</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/17430</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 8. April 1999 (08.04.99)
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/02911</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 30. September 1998 (30.09.98)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 297 17 416.9 30. September 1997 (30.09.97) DE</p> <p>(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).</p> <p>(72) Erfinder: MILLER, Hans-Peter; Rosmarinweg 22, D-70374 Stuttgart (DE). LECHNER, Jürgen; Kernerstrasse 3, D-71735 Eberdingen (DE). PFLÜGER, Gerhard; Schiller- strasse 23, D-71706 Markgröningen (DE). GOTTFRIED, Wolfgang; Uexkuellstrasse 1, D-74182 Obersulm (DE). WOLF, Erich; Goethestrasse 68, D-71665 Vaihingen (DE). BRACHERT, Rainer; Beethovenring 81, D-89423 Gundelfingen (DE). GRAY, Kevin; 97 Ruskin Avenue, Rogerstone Newport NP1 OAD (GB). LENGENFELDER, Thomas; Balingen Strasse 27, D-71229 Leonberg (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: JP, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p><b>Veröffentlicht</b> <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i></p>

(54) Title: ELECTRIC MACHINE, ESPECIALLY A THREE-PHASE GENERATOR WITHOUT A SLIP RING

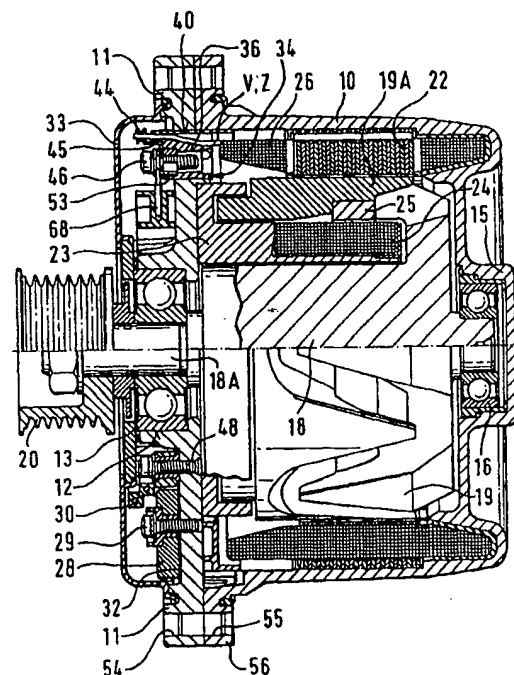
(54) Bezeichnung: ELEKTRISCHE MASCHINE, INSBESONDERE SCHLEIFRINGLOSER DREHSTROM-GENERATOR

(57) Abstract

The invention relates to an electric machine, especially a three-phase generator with a fixed field winding (24), comprising a magnet wheel (19) that is firmly connected to the drive shaft (18). A rectifier unit is arranged inside the housing of said wheel magnet. The rectifier unit consists of an end shield (11), a plus cooling body (28) connected to said shield, a conductive baseplate (30) located adjacent to the cooling body and an electrical contact ring (34) connected to said baseplate. The outputs (U, V, W, X, Y, Z) of the field winding (34) of the stator are fixed on said ring in such a way that they can be disengaged. An essential requirement is that the contact ring should have four connection points (35 to 38) on which all four winding outputs are connected in such a way that (X and W) can be individually connected, (U and Y) can be connected together and (V and Z) can also be connected together, thereby enabling a simplified and functional structure of the three-phase generator.

(57) Zusammenfassung

Die elektrische Maschine, insbesondere Drehstrom-Generator mit feststehender Erregerwicklung (24) weist ein mit der Antriebswelle (18) fest verbundenes Polrad (19) auf, in dessen Gehäuse eine Gleichrichterbaueinheit angeordnet ist, die aus einem Lagerschild (11), einem mit diesem verbundenen Pluskühlkörper (28) einer an diesem anliegenden Leiterplatte (30) sowie einem mit dieser verbundenen elektrischen Kontaktring (34) besteht, an dem die Wicklungsausgänge (U, V, W, X, Y, Z) der Erregerwicklung (34) des Ständers lösbar befestigt sind. Wesentlich ist, daß am Kontaktring vier Anschlußstellen (35 bis 38) ausgebildet sind, an welche die vier Wicklungsausgänge so angeschlossen sind, daß (X und W) einzeln herangeführt sind, (U und Y) zusammengefaßt sind und (V und Z) ebenfalls zusammengefaßt sind. Auf diese Weise ergibt sich eine vereinfachte und zweckmäßige Bauart eines Drehstromgenerators.



### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshian	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

5

Elektrische Maschine, insbesondere schleifringloser  
Drehstrom-Generator

10

Stand der Technik

15

20

25

30

Die Erfindung geht aus von einer elektrischen Maschine, insbesondere einem schleifringlosen Drehstrom-Generator der Leitstückläuferbauart nach der Gattung des Anspruchs 1. Bei einer bekannten, derartigen Lösung (US-PS 5,451,823) sind die PLUS- bzw. MINUS-Dioden einer Gleichrichter-Baueinheit jeweils auf einem Kühlkörper befestigt und mit einem Anschluß mit ihm elektrisch verbunden. Die Kühlkörper sind sandwichartig mit einer zwischengefügten Isolierplatte auf der Stirnfläche eines Lagerschilds für einen Drehstromgenerator befestigt. Diese Gleichrichter-Baueinheit wird durch Niete zusammengehalten und mittels Schrauben am Drehstromgenerator befestigt. Zur Kühlung des oberen, bogenförmig ausgebildeten Kühlkörpers ist dieser im Bereich seines Innenumfangs mit einer Vielzahl nebeneinander angeordneter Kühlschlitze versehen, durch die ein axialer Kühlluftstrom stirnseitig von außen hindurch zu einem am Rotor des Generators befestigten Lüfter eingesogen wird. Die Kühlluft wird vom Lüfter in bekannter Weise durch Schlitze am Außenumfang des Lagerschilds radial nach außen geblasen.

Eine derartige Konstruktion ist verhältnismäßig aufwendig. Die für das Durchströmen der Kühlluft vorgesehenen Öffnungen

im oberen Kühlkörper der Gleichrichter-Baueinheit haben relativ kleine Kühlflächen zur Wärmeabführung.

#### Vorteile der Erfindung

5

Die erfindungsgemäße elektrische Maschine, insbesondere als schleifringloser Drehstrom-Generator der Leitstückläufer-Bauart hat durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 den Vorteil, daß er bei außenliegender Wasserkühlung  
10 wesentlich einfacher in seinem Aufbau ist, daß die Leiterplatte und der mit ihr verbundene Kontaktring einfach gestaltet sind. Auch ist die Montage und die Zugänglichkeit zum Inneren des Generators relativ einfach.

15 Weitere Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung und Zeichnung.

#### Zeichnung

20

Es zeigen

25

Figur 1 einen Längsschnitt durch einen wassergekühlten schleifringlosen Generator und Figur 1a den Schaltungsaufbau,  
Figur 2 einen Kontaktring in Isometrieansicht,  
Figur 3 den Kontaktring in Draufsicht,  
Figur 4 den Kontaktring im Schnitt längs der Linie II-II nach Figur 3,  
30 Figur 5 eine Leiterplatte in Isometrieansicht,  
Figur 6 einen Lamellenständer im Schnitt,  
Figur 7 eine Drehstromwicklung in Isometrieansicht vereinfacht.

35

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In Figur 1 ist mit 10 das etwa topfförmige Gehäuse eines schleifringlosen Drehstromgenerators bezeichnet, das durch ein Lagerschild 11 - auch als Minus-Kühlkörper

5 bezeichnet - verschlossen ist. In einer mittigen Bohrung 12 des Lagerschilds ist ein Kugellager 13 angeordnet, in einer koaxial gegenüberliegenden Auswölbung 15 des Gehäuses ein Kugellager 16. In den beiden Kugellagern ist die Welle 18 eines Polrads 19 mit integriertem Leitstück 19A gelagert.

10 Die Welle 18 hat einen aus dem Gehäuse 10 bzw. dem Lagerschild 11 hinausragenden Zapfen 18A, auf dem eine Riemenscheibe 20 angeordnet ist.

15 Etwa in der Mitte des Gehäuses 10 ist ein Lamellenständer 22 angeordnet und koaxial zur Welle 18 ein Polkern 23 mit feststehender Erregerwicklung 24. Das Leitstück 19A ist mit einem antimagnetischem Ring 25 zwischen Erregerwicklung 24 und Lamellenständer 22 fest verbunden. Die sogenannten Primär- und Sekundärluftspalte zwischen den genannten Teilen  
20 sind nicht weiter bezeichnet, da nicht erfindungswesentlich und im übrigen üblich.

Figur 1a zeigt den Schaltungsaufbau des Drehstromgenerators mit den Wicklungssträngen R, S, T der Drehstrom-

25 Ständerwicklung 26 mit den Wicklungsenden U, V, W und X, Y, Z. Diese Enden sind in einer Dreieckschaltung miteinander verbunden und mit der Gleichrichterbaueinheit 27 eines Brückengleichrichters verschaltet. Die Plus-

Gleichrichterdioden 70 sind dabei im Plus-Kühlkörper 28 und

30 die Minus-Gleichrichterdioden 71 im Lagerschild 11 als

Minus-Kühlkörper eingepreßt. In bekannter Weise sind dabei

die Anoden der Plus-Dioden 70 zu einem Plus-Anschluß am

Generator herausgeführt, während die Kathoden der Minus-

Dioden 71 als Minus-Anschluß unmittelbar mit dem Lagerschild

35 11 kontaktiert sind.

An das Lagerschild 11 (Minus-Kühlkörper) ist coaxial ein Plus-Kühlkörper 28 mit Hilfe von Schrauben 29 angeschraubt. Radial innerhalb des Plus-Kühlkörpers 28 befindet sich eine  
5 Leiterplatte 30, die mit Schrauben 48 am Lagerschild befestigt ist. Dazwischen befindet sich eine Isolierfolie 32. Es sei noch bemerkt, daß die Leiterplatte 30 häufig auch als Anschlußplatte bezeichnet wird. Die genannten Teile sind sandwichartig zueinander angeordnet und durch eine  
10 Schutzkappe 33 abgedeckt. Innerhalb der Schutzkappe 33 und konzentrisch radial außerhalb der Leiterplatte 30 befindet sich ein Kontaktring 34, der zusammen mit der Leiterplatte ein erfindungswesentliches Teil bildet. Er ist in Figur 2 in einer Isometrieansicht dargestellt, in Figur 3 in der  
15 Draufsicht, während die Figur 4 einen Schnitt längs II-II nach Figur 3 zeigt.

Auf der einen Hälfte des Kontaktrings 34 sind im Abstand voneinander vier stollenartige Anschlußstellen 35 bis 38  
20 angeformt, in denen jeweils Durchgänge 39 bis 42 für die Wicklungsausgänge U, V, W, X, Y, Z der Drehstrom-Ständerwicklung 26 lösbar angeschlossen sind, und zwar in Klemmstellen 44 - siehe hierzu auch Figur 4. Da lediglich vier Anschlußstellen für sechs Wicklungsausgänge vorhanden  
25 sind, sind diese folgendermaßen angeordnet: Wicklungsausgang X und W sind einzeln herausgeführt an jeweils eine Anschlußstelle, hier 35 und 38, während die Wicklungsausgänge U und Y bzw. V und Z jeweils zusammengefaßt sind und beispielsweise an die  
30 Anschlußstellen 36 und 37 bzw. deren Klemmstellen 44 angeschlossen sind. Die entsprechenden Buchstaben X bis Z sind in Figur 3 an den jeweiligen Anschlußstellen angeschrieben. Damit erreicht man eine wesentliche Vereinfachung des Kontaktrings 34 und im Reparaturfall  
35 leichtes Lösen der Anschlüsse.

Wie die Figur 1 zeigt, sind die Klemmstellen 44 über Laschen 45 und Schrauben 46 festgeklemmt, von denen Leitungsdrähte zur Leiterplatte 30 führen. Diese ist mit Hilfe von

5 Schrauben 48 an das Lagerschild bzw. den Minus-Kühlkörper 11 angeschlossen, in dem sich die nicht weiter dargestellten MINUS-Dioden 71 befinden, im Plus-Kühlkörper 28 befinden sich die PLUS-Dioden 70. An ihr sind Anschlüsse 58 bis 60 für die Plus-Dioden und Anschlüsse 61 bis 63 für die MINUS-

10 Dioden der Leiterplatte 30 angebracht - siehe Figur 5. Außerdem sind dort vier Ständeranschlüsse 65 bis 68 zu erkennen, die über die Laschen 45 mit den Wicklungsausgängen U, V, W, X, Y, Z Kontakt sind, in dem sie mit den Schrauben 46 an den Laschen 45 festgeschraubt wurden. In Figur 1 ist

15 der Wicklungsausgang V, Z zu erkennen.

Es wird noch auf die Figur 6 verwiesen, welche den Lamellenständer 22 mit seiner Wicklung 26 zeigt und einen Wicklungsausgang V, Z, wie er an die Klemmstellen 44

20 angeschlossen wird. Es sei noch erwähnt, daß gemäß Figur 4 die Muttern 53 für die Schrauben 46 in den Kontaktring 34 eingespritzt sind.

Es sei außerdem noch erwähnt, daß das Lagerschild 11 durch

25 nicht dargestellte Schrauben an einem Flansch 56 des Gehäuses 10 angeschraubt ist. Durch Lösen dieser Schrauben kann das Lagerschild 11 abgenommen werden, so daß Zugang zum Kontaktring 34 möglich ist. Ähnliches gilt für den Kontaktring 34 selbst durch Lösen der Klemmstellen 44, so

30 daß Reparaturarbeiten im Innern des Generators gut durchzuführen sind. Dort sind auch Durchgangsbohrungen 54, 55 zu erkennen, über welche der Generator durch ebenfalls nicht dargestellte Schrauben an die Brennkraftmaschine angeschlossen ist. Der Generator ist im übrigen nicht luft-

35 sondern wassergekühlt.

In Figur 7 ist der Lamellenständer 22 raumbildlich mit den Enden U, V, W und X, Y, Z der Drehstrom-Ständerwicklung 26 dargestellt. Da die Wicklungsstränge R, S, T in zwei Hälften gewickelt sind, bestehen die Wicklungsenden jeweils aus zwei Drähten.



5

## Patentansprüche

1. Elektrische Maschine, insbesondere schleifringloser  
Drehstrom-Generator der Leitstückläuferbauart mit  
10 feststehender Erregerwicklung (24) und einem mit der  
Antriebswelle (18) verbundenen Polrad (19) mit integriertem  
Leitstück (19A), die beidseitig in im Generator angeordneten  
Rollenlagern (13, 16) gelagert ist sowie mit einem etwa  
topfförmigen Gehäuse (10), mit einer Gleichrichterbaueinheit  
15 bestehend aus einem Lagerschild (Minus-Kühlkörper 11), einem  
mit diesem verbundenen Plus-Kühlkörper (28), weiterhin mit  
einer ebenfalls am Lagerschild (11) angeordneten  
Leiterplatte (30), welche die Gleichrichterdioden (70, 71)  
mit den Anschlüssen der Drehstrom-Ständerwicklung (26)  
20 verbindet, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatte (30)  
über Anschlüsse (65 bis 68) mit einem Kontaktring (34)  
verbunden ist, an dem die Wicklungsausgänge (U, V, W, X, Y,  
Z) der Drehstromwicklung (26) des Ständers (22) kontaktiert  
sind, wobei der Kontaktring (34) konzentrisch um die  
25 Leiterplatte (30) herumführt.

2. Elektrische Maschine nach Anspruch 1, dadurch  
gekennzeichnet, daß der Kontaktring (34) vier  
Anschlußstellen (35 bis 38) aufweist, an welche die  
30 Wicklungsausgänge (U bis Z) der Drehstromwicklung (26)  
derart herangeführt und angeschlossen sind, daß an zwei der  
Anschlußstellen (36, 37) je zwei Enden (U, Y und V, Z) der  
Wicklungsstränge (R, S, T) zusammengeschaltet sind und an  
den zwei anderen Anschlußstellen (39, 42) je ein Ende (W, X)  
35 von zwei Wicklungssträngen (T und R) angeschlossen ist.

3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,  
5 daß an den Anschlußstellen (35 bis 38) Befestigungsmittel  
(46) angebracht sind, an welche sich Klemmstellen (44) für  
die Wicklungsausgänge anlegen.

4. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch  
10 gekennzeichnet, daß sich an der Leiterplatte (30) Anschlüsse  
(58 bis 63) für im Pluskühlkörper (28) und im Lagerschild  
(11) angeordnete Dioden (70, 71) befinden, sowie Anschlüsse  
(65 bis 68) für den Kontaktring (34).

5. Maschine nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch  
15 gekennzeichnet, daß Teile der Befestigungsmittel im  
Kontaktring (34) eingesetzte Muttern (53) sind, in welche  
Schrauben (46) für die Anschlüsse (58 bis 63) der  
Leiterplatte (30) eingeschraubt sind.

20

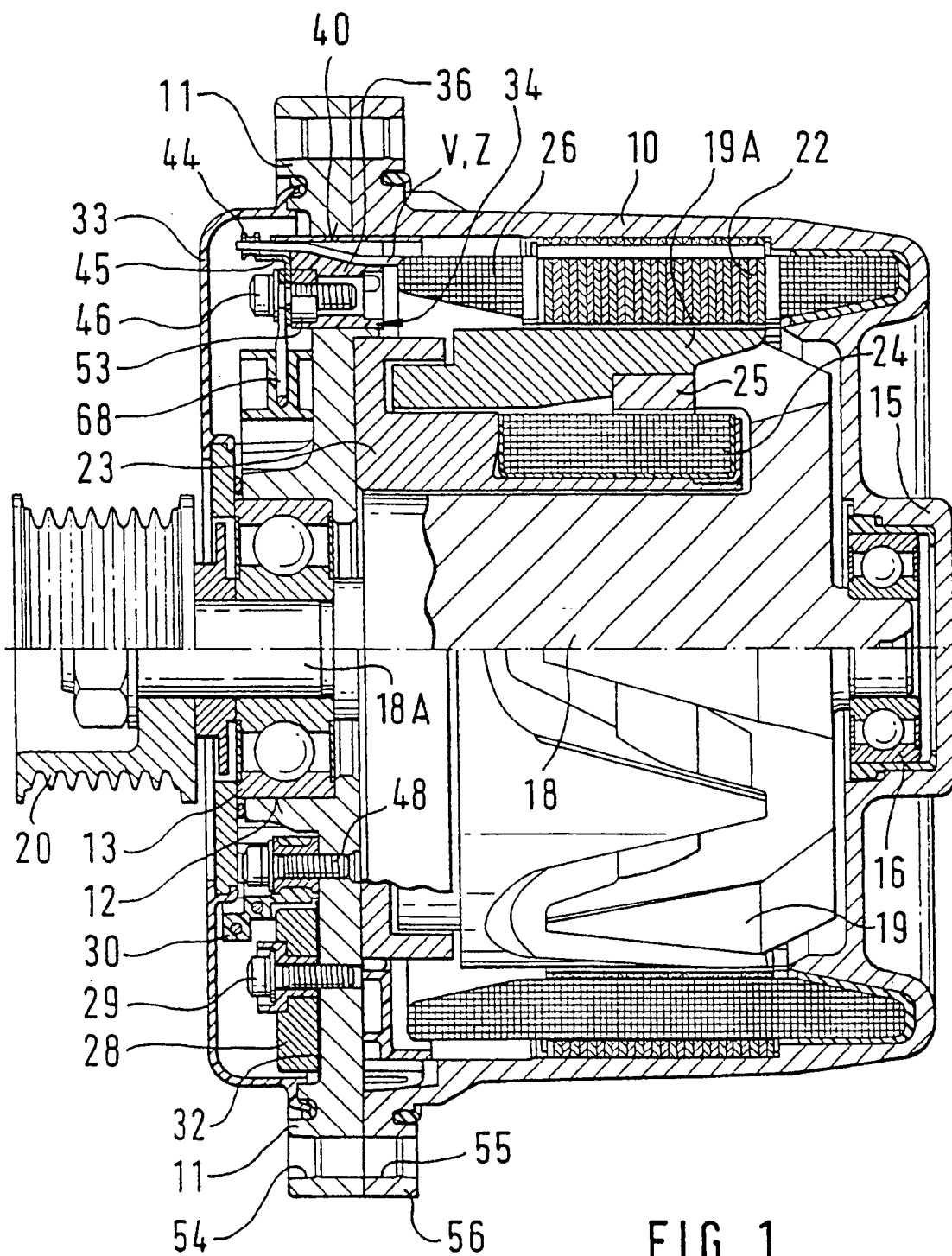


FIG. 1

FIG. 1a

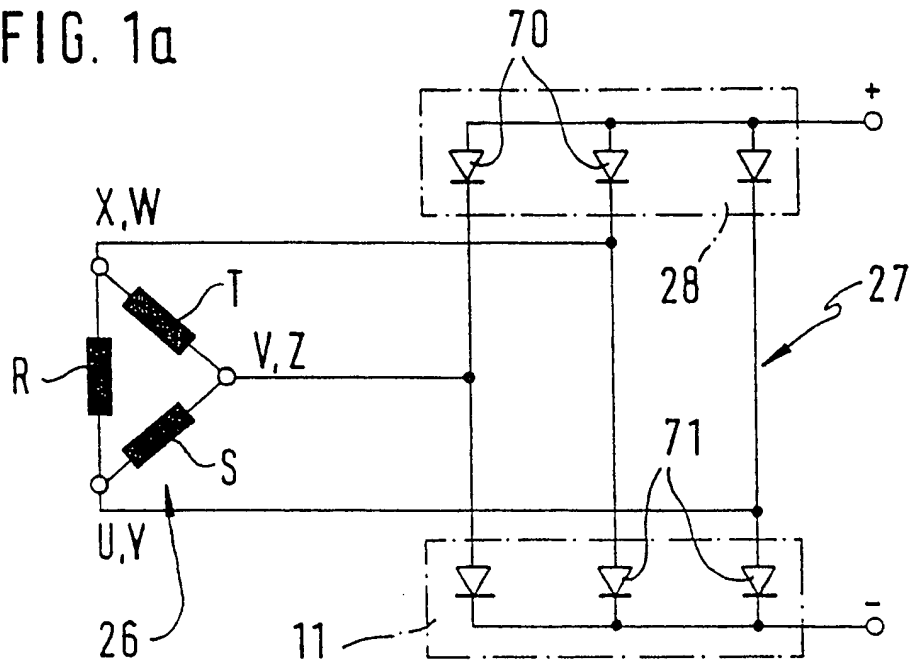
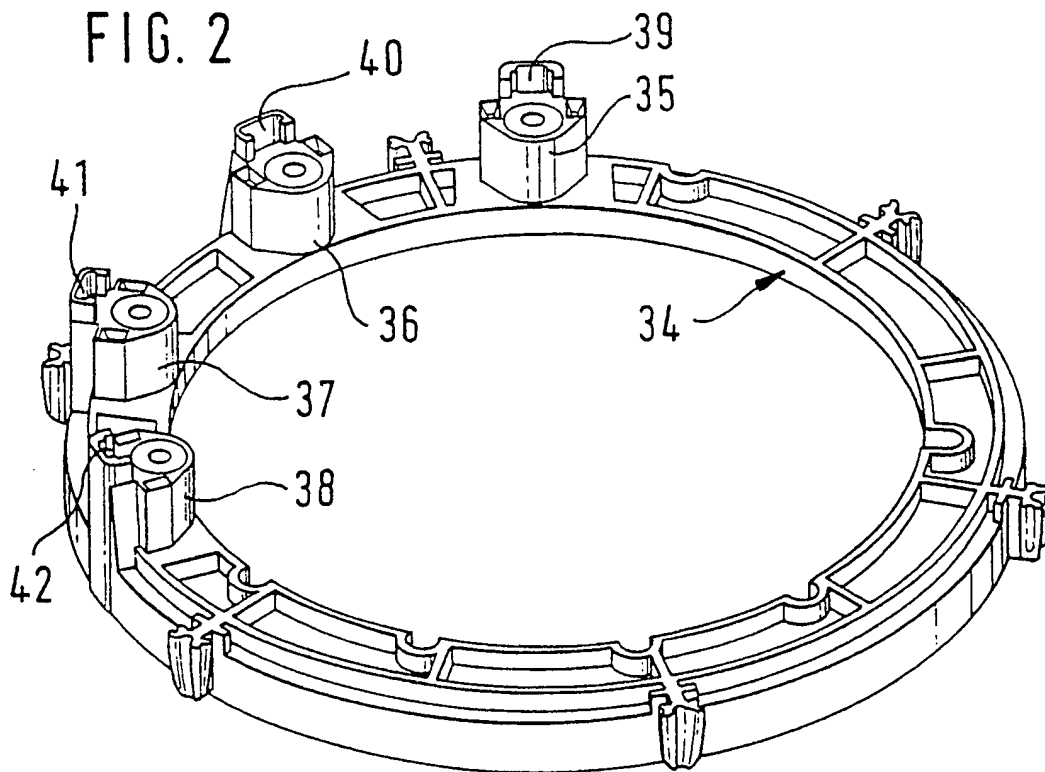


FIG. 2



3 / 5

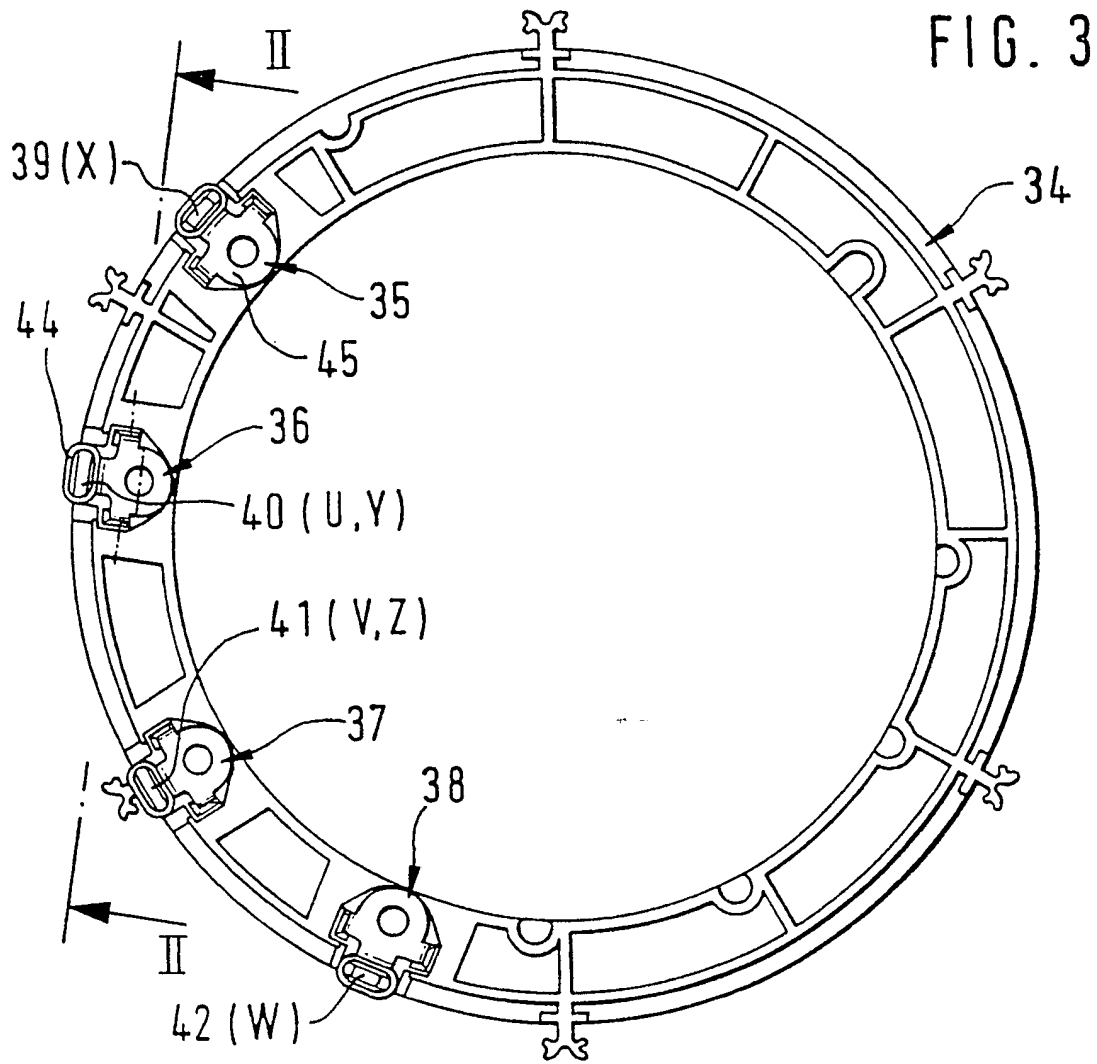
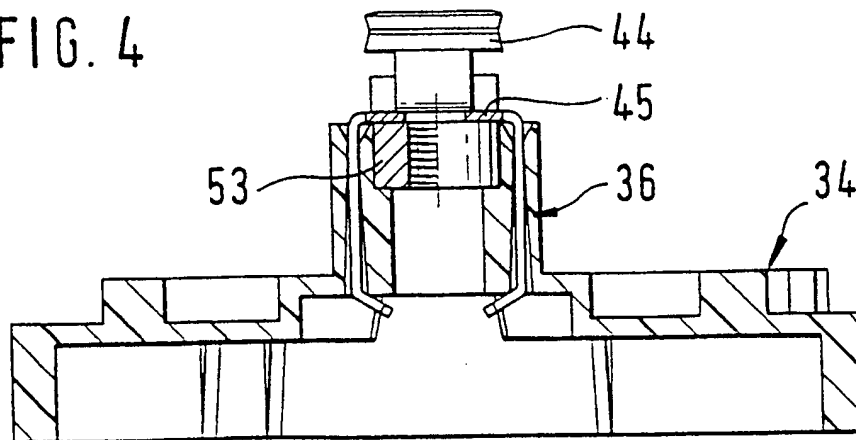
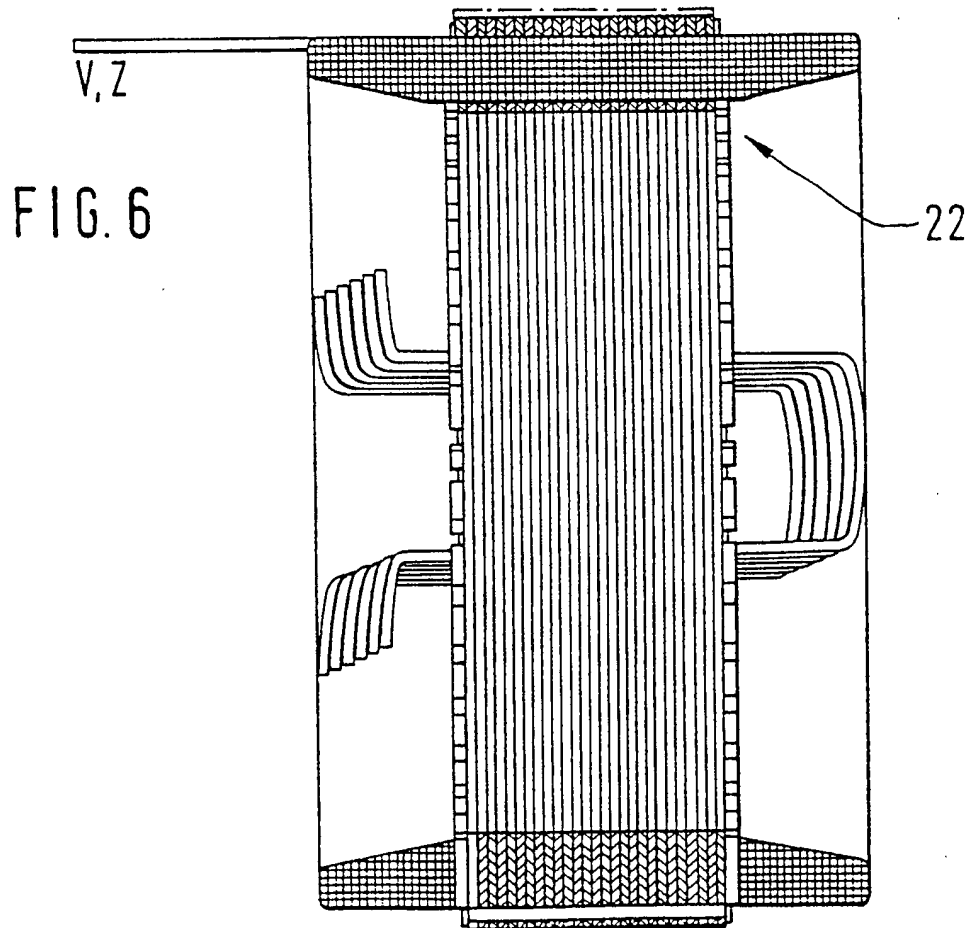
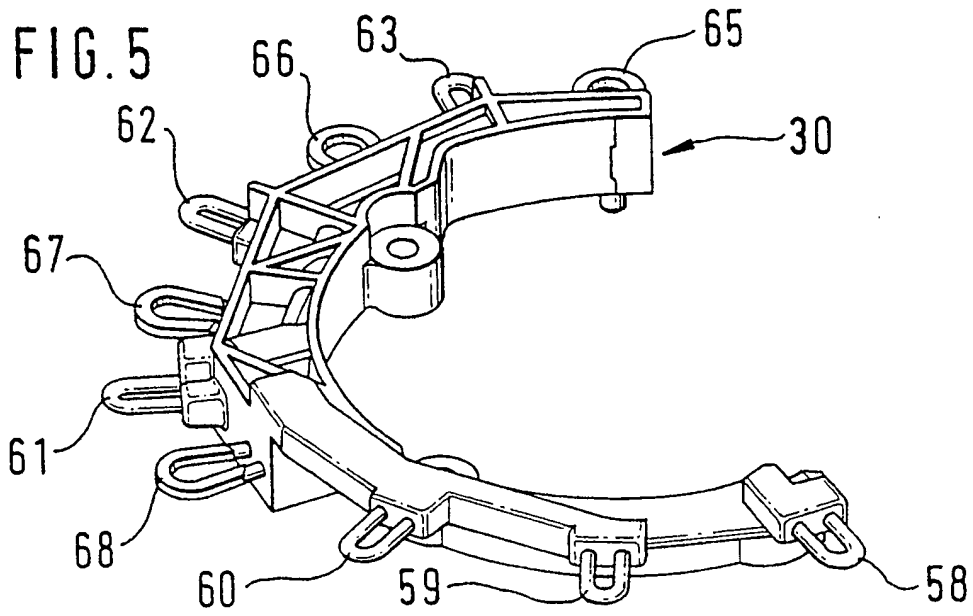


FIG. 4





5 / 5

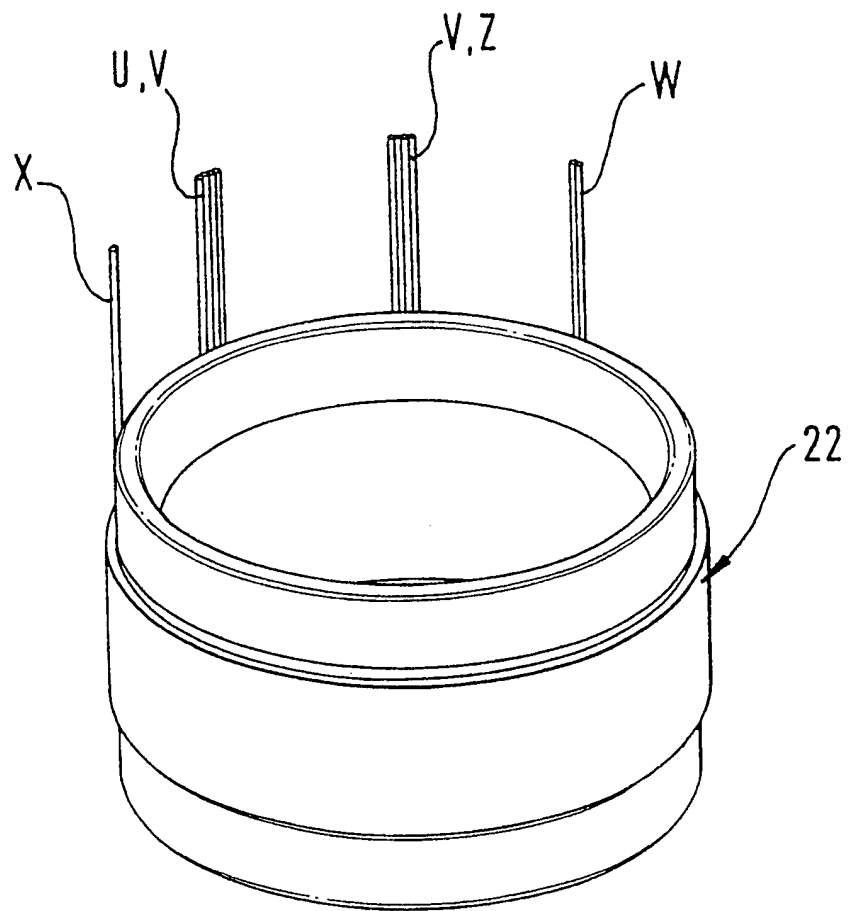


FIG. 7

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>H02K 11/04</b>	<b>A3</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/17430</b> (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 8. April 1999 (08.04.99)
--	-----------	--

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/02911  
(22) Internationales Anmeldedatum: 30. September 1998 (30.09.98)  
(30) Prioritätsdaten: 297 17 416.9 30. September 1997 (30.09.97) DE  
(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).  
(72) Erfinder: MILLER, Hans-Peter; Rosmarinweg 22, D-70374 Stuttgart (DE). LECHNER, Jürgen; Kernerstrasse 3, D-71735 Eberdingen (DE). PFLÜGER, Gerhard; Schillerstrasse 23, D-71706 Markgröningen (DE). GOTTFRIED, Wolfgang; Uexkuellstrasse 1, D-74182 Obersulm (DE). WOLF, Erich; Goethestrasse 68, D-71665 Vaihingen (DE). BRACHERT, Rainer; Beethovenring 81, D-89423 Gundelfingen (DE). GRAY, Kevin; 97 Ruskin Avenue, Rogerstone Newport NP1 OAD (GB). LENGENFELDER, Thomas; Balingen Strasse 27, D-71229 Leonberg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

#### Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.  
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts: 20. Mai 1999 (20.05.99)

(54) Title: ELECTRIC MACHINE, ESPECIALLY A THREE-PHASE GENERATOR WITHOUT A SLIP RING

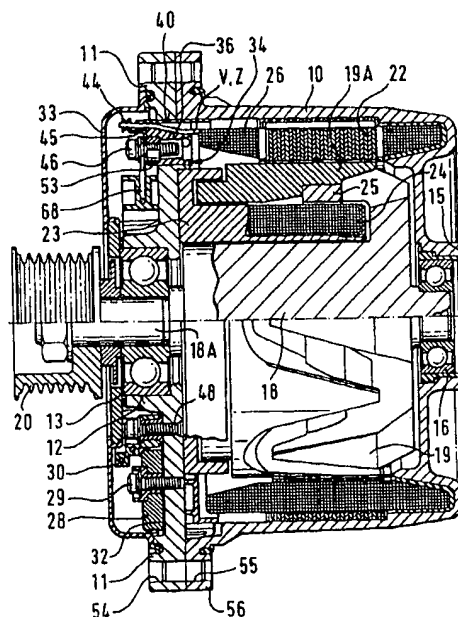
(54) Bezeichnung: ELEKTRISCHE MASCHINE, INSBESONDERE SCHLEIFRINGLOSER DREHSTROM-GENERATOR

#### (57) Abstract

The invention relates to an electric machine, especially a three-phase generator with a fixed field winding (24), comprising a magnet wheel (19) that is firmly connected to the drive shaft (18). A rectifier unit is arranged inside the housing of said wheel magnet. The rectifier unit consists of an end shield (11), a plus cooling body (28) connected to said shield, a conductive baseplate (30) located adjacent to the cooling body and an electrical contact ring (34) connected to said baseplate. The outputs (U, V, W, X, Y, Z) of the field winding (34) of the stator are fixed on said ring in such a way that they can be disengaged. An essential requirement is that the contact ring should have four connection points (35 to 38) on which all four winding outputs are connected in such a way that (X and W) can be individually connected, (U and Y) can be connected together and (V and Z) can also be connected together, thereby enabling a simplified and functional structure of the three-phase generator.

#### (57) Zusammenfassung

Die elektrische Maschine, insbesondere Drehstrom-Generator mit feststehender Erregerwicklung (24) weist ein mit der Antriebswelle (18) fest verbundenes Polrad (19) auf, in dessen Gehäuse eine Gleichrichterbaueinheit angeordnet ist, die aus einem Lagerschild (11), einem mit diesem verbundenen Pluskühlkörper (28) einer an diesem anliegenden Leiterplatte (30) sowie einem mit dieser verbundenen elektrischen Kontaktring (34) besteht, an dem die Wicklungsausgänge (U, V, W, X, Y, Z) der Erregerwicklung (34) des Ständers lösbar befestigt sind. Wesentlich ist, daß am Kontaktring vier Anschlußstellen (35 bis 38) ausgebildet sind, an welche die vier Wicklungsausgänge so angeschlossen sind, daß (X und W) einzeln herangeführt sind, (U und Y) zusammengefaßt sind und (V und Z) ebenfalls zusammengefaßt sind. Auf diese Weise ergibt sich eine vereinfachte und zweckmäßige Bauart eines Drehstromgenerators.





# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

5

Elektrische Maschine, insbesondere schleifringloser  
Drehstrom-Generator

10

Stand der Technik

15

20

25

30

Die Erfindung geht aus von einer elektrischen Maschine, insbesondere einem schleifringlosen Drehstrom-Generator der Leitstückläuferbauart nach der Gattung des Anspruchs 1. Bei einer bekannten, derartigen Lösung (US-PS 5,451,823) sind die PLUS- bzw. MINUS-Dioden einer Gleichrichter-Baueinheit jeweils auf einem Kühlkörper befestigt und mit einem Anschluß mit ihm elektrisch verbunden. Die Kühlkörper sind sandwichartig mit einer zwischengefügten Isolierplatte auf der Stirnfläche eines Lagerschilds für einen Drehstromgenerator befestigt. Diese Gleichrichter-Baueinheit wird durch Nieten zusammengehalten und mittels Schrauben am Drehstromgenerator befestigt. Zur Kühlung des oberen, bogenförmig ausgebildeten Kühlkörpers ist dieser im Bereich seines Innenumfangs mit einer Vielzahl nebeneinander angeordneter Kühlschlitze versehen, durch die ein axialer Kühlluftstrom stirnseitig von außen hindurch zu einem am Rotor des Generators befestigten Lüfter eingesogen wird. Die Kühlluft wird vom Lüfter in bekannter Weise durch Schlitze am Außenumfang des Lagerschilds radial nach außen geblasen.

Eine derartige Konstruktion ist verhältnismäßig aufwendig. Die für das Durchströmen der Kühlluft vorgesehenen Öffnungen

im oberen Kühlkörper der Gleichrichter-Baueinheit haben relativ kleine Kühlflächen zur Wärmeabführung.

#### Vorteile der Erfindung

5

Die erfindungsgemäße elektrische Maschine, insbesondere als schleifringloser Drehstrom-Generator der Leitstückläufer-Bauart hat durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 den Vorteil, daß er bei außenliegender Wasserkühlung wesentlich einfacher in seinem Aufbau ist, daß die

10

Leiterplatte und der mit ihr verbundene Kontaktring einfach gestaltet sind. Auch ist die Montage und die Zugänglichkeit zum Inneren des Generators relativ einfach.

15

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung und Zeichnung.

#### Zeichnung

20

Es zeigen

25

Figur 1 einen Längsschnitt durch einen wassergekühlten schleifringlosen Generator und Figur 1a den

Schaltungsaufbau,

Figur 2 einen Kontaktring in Isometrieansicht,

Figur 3 den Kontaktring in Draufsicht,

Figur 4 den Kontaktring im Schnitt längs der Linie II-II nach Figur 3,

30

Figur 5 eine Leiterplatte in Isometrieansicht,

Figur 6 einen Lamellenständer im Schnitt,

Figur 7 eine Drehstromwicklung in Isometrieansicht vereinfacht.

35

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In Figur 1 ist mit 10 das etwa topfförmige Gehäuse eines schleifringlosen Drehstromgenerators bezeichnet, das durch ein Lagerschild 11 - auch als Minus-Kühlkörper bezeichnet - verschlossen ist. In einer mittigen Bohrung 12 des Lagerschilds ist ein Kugellager 13 angeordnet, in einer koaxial gegenüberliegenden Auswölbung 15 des Gehäuses ein Kugellager 16. In den beiden Kugellagern ist die Welle 18 eines Polrads 19 mit integriertem Leitstück 19A gelagert. Die Welle 18 hat einen aus dem Gehäuse 10 bzw. dem Lagerschild 11 hinausragenden Zapfen 18A, auf dem eine Riemenscheibe 20 angeordnet ist.

Etwa in der Mitte des Gehäuses 10 ist ein Lamellenständer 22 angeordnet und koaxial zur Welle 18 ein Polkern 23 mit feststehender Erregerwicklung 24. Das Leitstück 19A ist mit einem antimagnetischem Ring 25 zwischen Erregerwicklung 24 und Lamellenständer 22 fest verbunden. Die sogenannten Primär- und Sekundärluftspalte zwischen den genannten Teilen sind nicht weiter bezeichnet, da nicht erfindungswesentlich und im übrigen üblich.

Figur 1a zeigt den Schaltungsaufbau des Drehstromgenerators mit den Wicklungssträngen R, S, T der Drehstrom-Ständerwicklung 26 mit den Wicklungsenden U, V, W und X, Y, Z. Diese Enden sind in einer Dreieckschaltung miteinander verbunden und mit der Gleichrichterbaueinheit 27 eines Brückengleichrichters verschaltet. Die Plus-Gleichrichterdioden 70 sind dabei im Plus-Kühlkörper 28 und die Minus-Gleichrichterdioden 71 im Lagerschild 11 als Minus-Kühlkörper eingepreßt. In bekannter Weise sind dabei die Anoden der Plus-Dioden 70 zu einem Plus-Anschluß am Generator herausgeführt, während die Kathoden der Minus-Dioden 71 als Minus-Anschluß unmittelbar mit dem Lagerschild 11 kontaktiert sind.

An das Lagerschild 11 (Minus-Kühlkörper) ist coaxial ein Plus-Kühlkörper 28 mit Hilfe von Schrauben 29 angeschraubt. Radial innerhalb des Plus-Kühlkörpers 28 befindet sich eine  
5 Leiterplatte 30, die mit Schrauben 48 am Lagerschild befestigt ist. Dazwischen befindet sich eine Isolierfolie 32. Es sei noch bemerkt, daß die Leiterplatte 30 häufig auch als Anschlußplatte bezeichnet wird. Die genannten Teile sind sandwichartig zueinander angeordnet und durch eine  
10 Schutzkappe 33 abgedeckt. Innerhalb der Schutzkappe 33 und konzentrisch radial außerhalb der Leiterplatte 30 befindet sich ein Kontaktring 34, der zusammen mit der Leiterplatte ein erfindungswesentliches Teil bildet. Er ist in Figur 2 in einer Isometrieansicht dargestellt, in Figur 3 in der  
15 Draufsicht, während die Figur 4 einen Schnitt längs II-II nach Figur 3 zeigt.

Auf der einen Hälfte des Kontaktrings 34 sind im Abstand voneinander vier stollenartige Anschlußstellen 35 bis 38  
20 angeformt, in denen jeweils Durchgänge 39 bis 42 für die Wicklungsausgänge U, V, W, X, Y, Z der Drehstrom-Ständerwicklung 26 lösbar angeschlossen sind, und zwar in Klemmstellen 44 - siehe hierzu auch Figur 4. Da lediglich vier Anschlußstellen für sechs Wicklungsausgänge vorhanden  
25 sind, sind diese folgendermaßen angeordnet: Wicklungsausgang X und W sind einzeln herausgeführt an jeweils eine Anschlußstelle, hier 35 und 38, während die Wicklungsausgänge U und Y bzw. V und Z jeweils zusammengefaßt sind und beispielsweise an die  
30 Anschlußstellen 36 und 37 bzw. deren Klemmstellen 44 angeschlossen sind. Die entsprechenden Buchstaben X bis Z sind in Figur 3 an den jeweiligen Anschlußstellen angeschrieben. Damit erreicht man eine wesentliche Vereinfachung des Kontaktrings 34 und im Reparaturfall  
35 leichtes Lösen der Anschlüsse.

Wie die Figur 1 zeigt, sind die Klemmstellen 44 über Laschen 45 und Schrauben 46 festgeklemmt, von denen Leitungsdrähte zur Leiterplatte 30 führen. Diese ist mit Hilfe von Schrauben 48 an das Lagerschild bzw. den Minus-Kühlkörper 11 angeschlossen, in dem sich die nicht weiter dargestellten MINUS-Dioden 71 befinden, im Plus-Kühlkörper 28 befinden sich die PLUS-Dioden 70. An ihr sind Anschlüsse 58 bis 60 für die Plus-Dioden und Anschlüsse 61 bis 63 für die MINUS-Dioden der Leiterplatte 30 angebracht - siehe Figur 5. Außerdem sind dort vier Ständeranschlüsse 65 bis 68 zu erkennen, die über die Laschen 45 mit den Wicklungsausgängen U, V, W, X, Y, Z Kontakt sind, in dem sie mit den Schrauben 46 an den Laschen 45 festgeschraubt wurden. In Figur 1 ist der Wicklungsausgang V, Z zu erkennen.

Es wird noch auf die Figur 6 verwiesen, welche den Lamellenständer 22 mit seiner Wicklung 26 zeigt und einen Wicklungsausgang V, Z, wie er an die Klemmstellen 44 angeschlossen wird. Es sei noch erwähnt, daß gemäß Figur 4 die Muttern 53 für die Schrauben 46 in den Kontaktring 34 eingespritzt sind.

Es sei außerdem noch erwähnt, daß das Lagerschild 11 durch nicht dargestellte Schrauben an einem Flansch 56 des Gehäuses 10 angeschraubt ist. Durch Lösen dieser Schrauben kann das Lagerschild 11 abgenommen werden, so daß Zugang zum Kontaktring 34 möglich ist. Ähnliches gilt für den Kontaktring 34 selbst durch Lösen der Klemmstellen 44, so daß Reparaturarbeiten im Innern des Generators gut durchzuführen sind. Dort sind auch Durchgangsbohrungen 54, 55 zu erkennen, über welche der Generator durch ebenfalls nicht dargestellte Schrauben an die Brennkraftmaschine angeschlossen ist. Der Generator ist im übrigen nicht luftsondern wassergekühlt.

In Figur 7 ist der Lamellenständer 22 raumbildlich mit den Enden U, V, W und X, Y, Z der Drehstrom-Ständerwicklung 26 dargestellt. Da die Wicklungsstränge R, S, T in zwei Hälften gewickelt sind, bestehen die Wicklungsenden jeweils aus zwei Drähten.

5

## Patentansprüche

1. Elektrische Maschine, insbesondere schleifringloser  
Drehstrom-Generator der Leitstückläuferbauart mit  
10 feststehender Erregerwicklung (24) und einem mit der  
Antriebswelle (18) verbundenen Polrad (19) mit integriertem  
Leitstück (19A), die beidseitig in im Generator angeordneten  
Rollenlagern (13, 16) gelagert ist sowie mit einem etwa  
topfförmigen Gehäuse (10), mit einer Gleichrichterbaueinheit  
15 bestehend aus einem Lagerschild (Minus-Kühlkörper 11), einem  
mit diesem verbundenen Plus-Kühlkörper (28), weiterhin mit  
einer ebenfalls am Lagerschild (11) angeordneten  
Leiterplatte (30), welche die Gleichrichterdioden (70, 71)  
mit den Anschlüssen der Drehstrom-Ständerwicklung (26)  
20 verbindet, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatte (30)  
über Anschlüsse (65 bis 68) mit einem Kontaktring (34)  
verbunden ist, an dem die Wicklungsausgänge (U, V, W, X, Y,  
Z) der Drehstromwicklung (26) des Ständers (22) kontaktiert  
sind, wobei der Kontaktring (34) konzentrisch um die  
25 Leiterplatte (30) herumführt.

2. Elektrische Maschine nach Anspruch 1, dadurch  
gekennzeichnet, daß der Kontaktring (34) vier  
Anschlußstellen (35 bis 38) aufweist, an welche die  
30 Wicklungsausgänge (U bis Z) der Drehstromwicklung (26)  
derart herangeführt und angeschlossen sind, daß an zwei der  
Anschlußstellen (36, 37) je zwei Enden (U, Y und V, Z) der  
Wicklungsstränge (R, S, T) zusammengeschaltet sind und an  
den zwei anderen Anschlußstellen (39, 42) je ein Ende (W, X)  
35 von zwei Wicklungssträngen (T und R) angeschlossen ist.



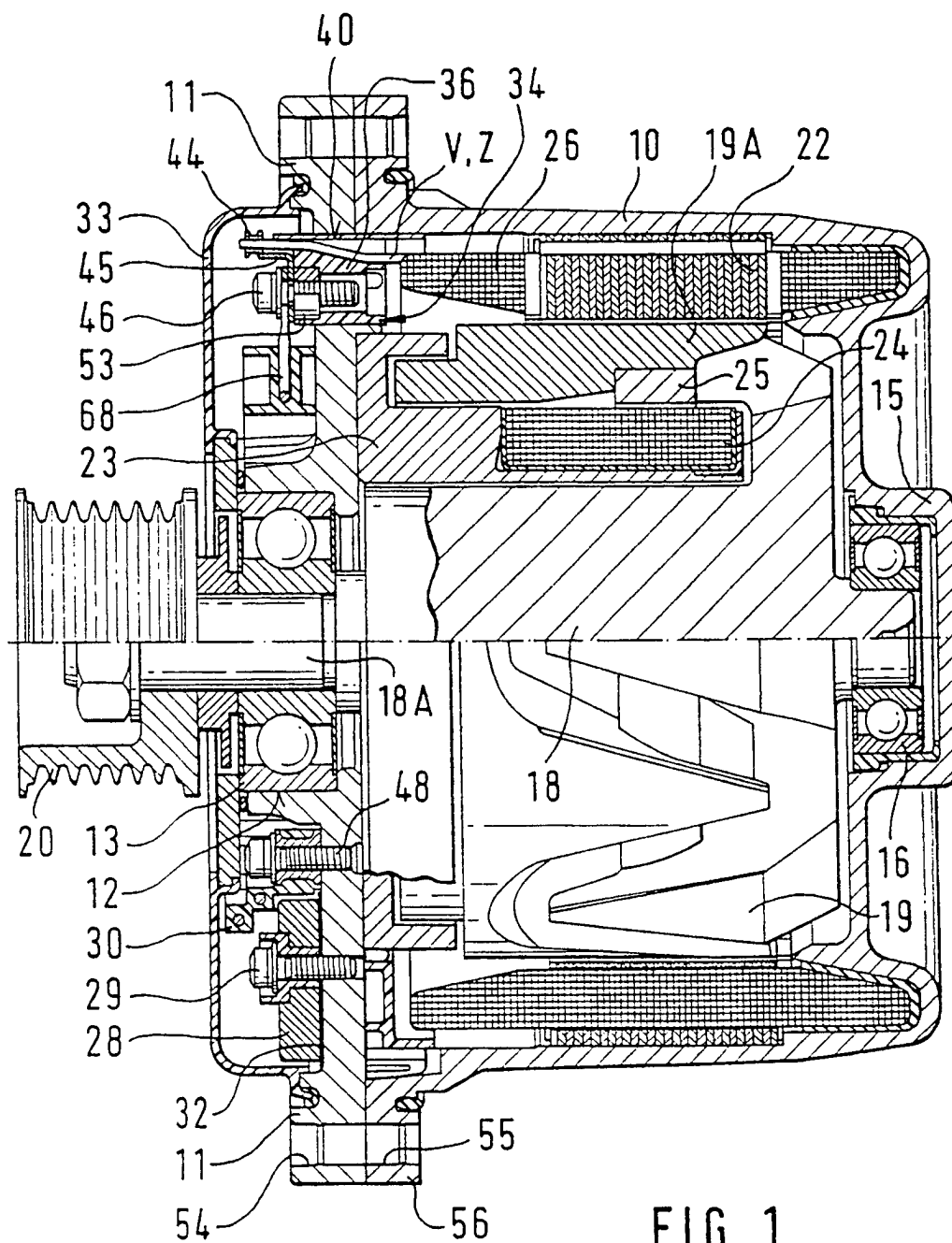
5 3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,  
daß an den Anschlußstellen (35 bis 38) Befestigungsmittel  
(46) angebracht sind, an welche sich Klemmstellen (44) für  
die Wicklungsausgänge anlegen.

10 4. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch  
gekennzeichnet, daß sich an der Leiterplatte (30) Anschlüsse  
(58 bis 63) für im Pluskühlkörper (28) und im Lagerschild  
(11) angeordnete Dioden (70, 71) befinden, sowie Anschlüsse  
(65 bis 68) für den Kontaktring (34).

15 5. Maschine nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch  
gekennzeichnet, daß Teile der Befestigungsmittel im  
Kontaktring (34) eingesetzte Muttern (53) sind, in welche  
Schrauben (46) für die Anschlüsse (58 bis 63) der  
Leiterplatte (30) eingeschraubt sind.

20

1/5



2 / 5

FIG. 1a

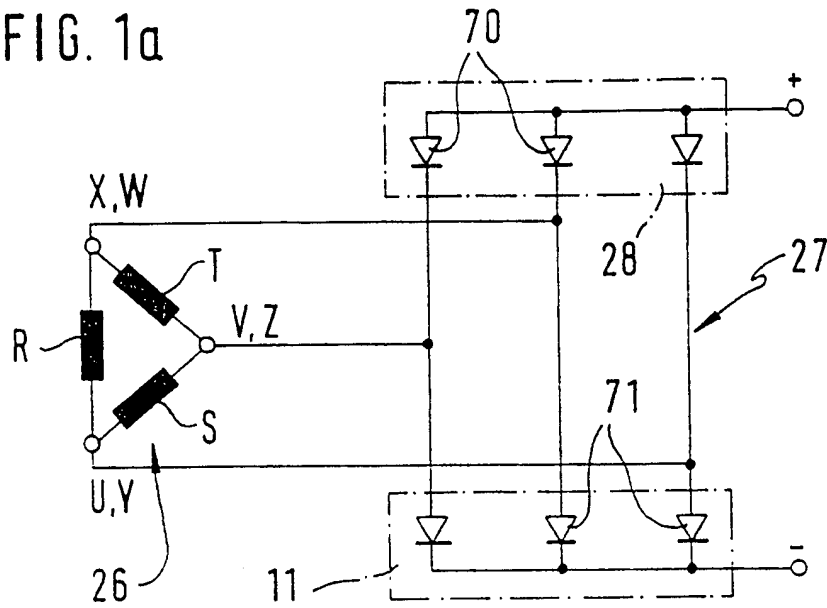
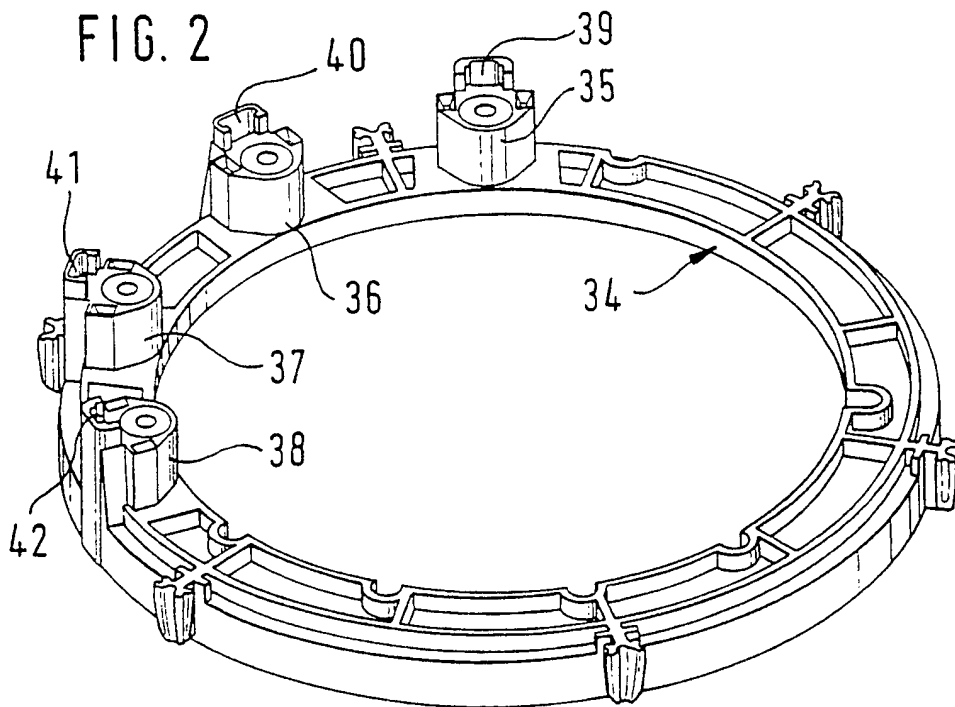
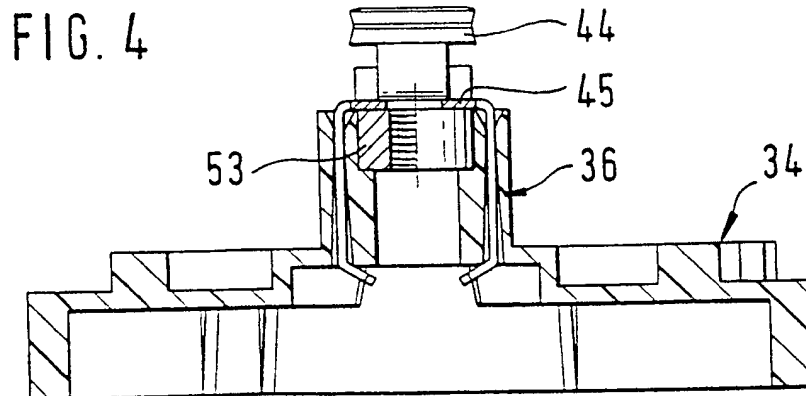
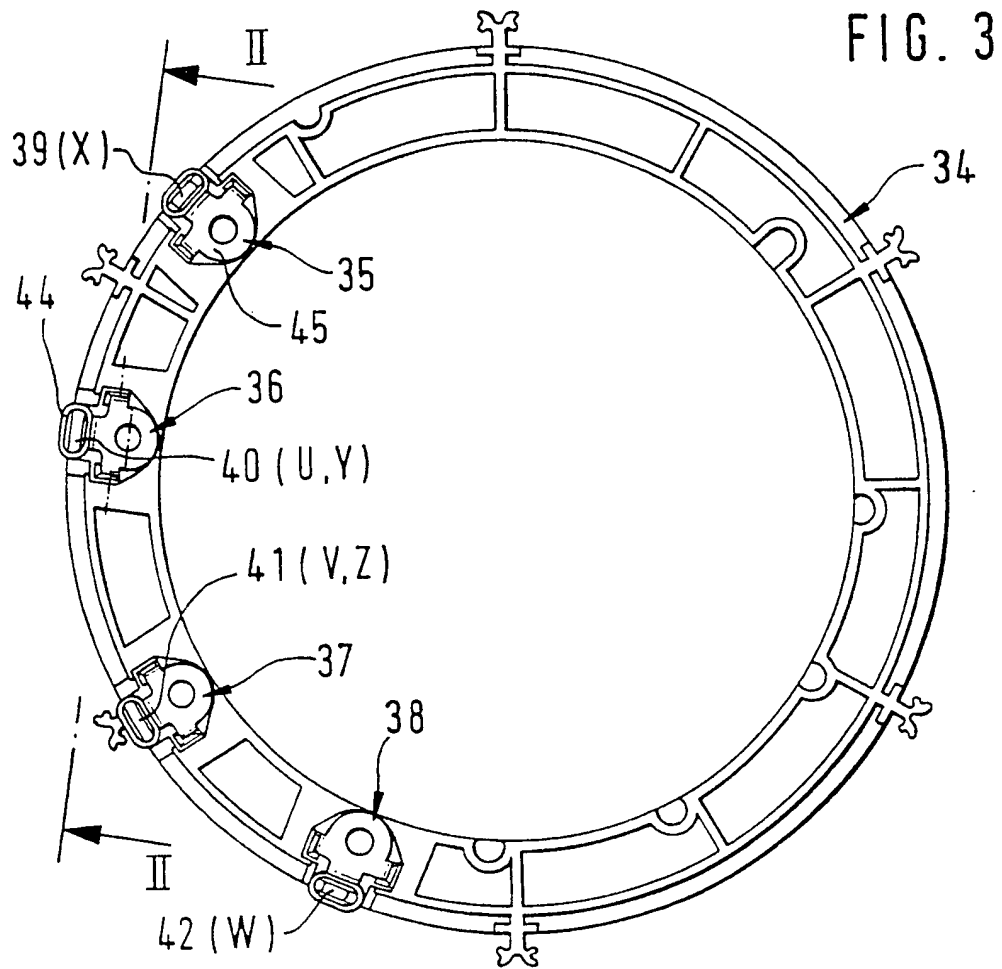


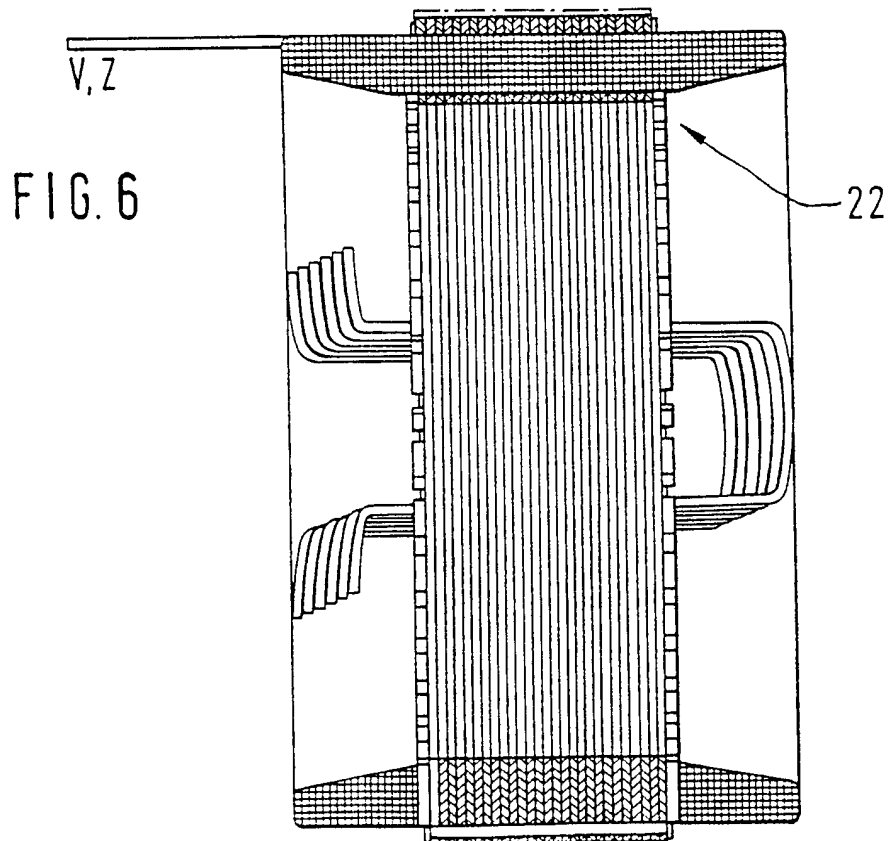
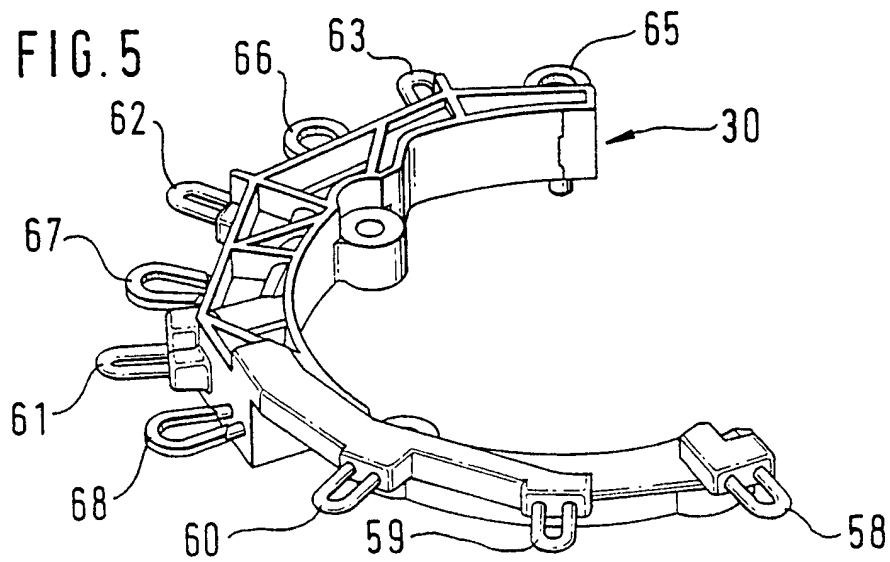
FIG. 2



3 / 5



4/5



5 / 5

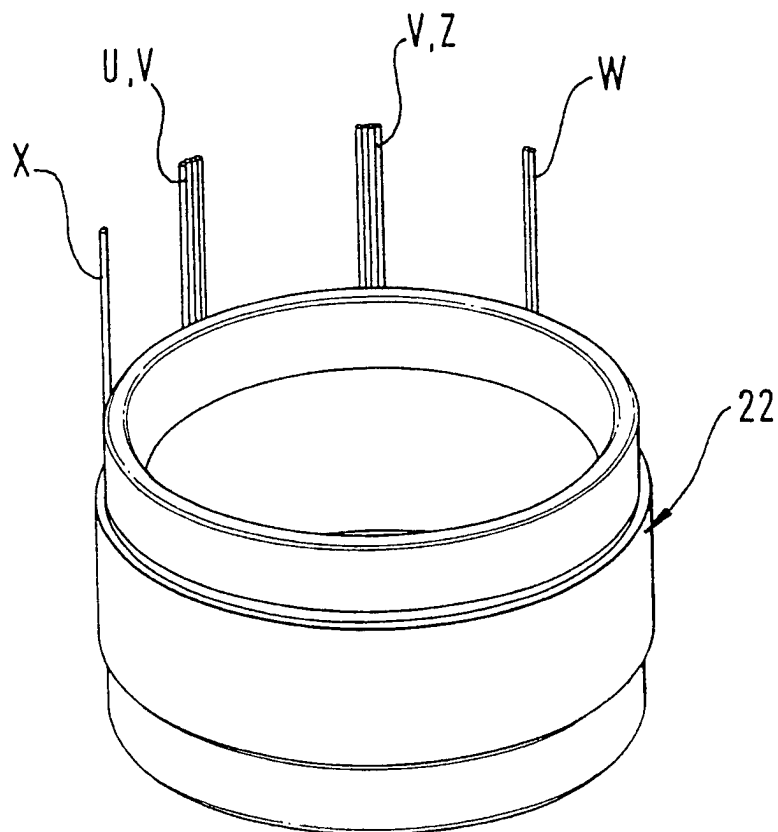


FIG. 7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 98/02911

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 H02K11/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H02K H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 42 32 929 A (BOSCH GMBH ROBERT) 7 April 1994 see the whole document ---	1
A	EP 0 751 609 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 2 January 1997 see column 18, line 22 - column 19, line 16; figures 8-16 ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 566 (E-1446), 13 October 1993 & JP 05 161295 A (HITACHI LTD), 25 June 1993 see abstract --- -/--	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

### Special categories of cited documents

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 March 1999

Date of mailing of the international search report

25/03/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Zanichelli, F

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 98/02911

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN  vol. 007, no. 166 (E-188), 21 July 1983  &amp; JP 58 072358 A (HITACHI SEISAKUSHO KK),  30 April 1983  see abstract</p> <p>-----</p>	1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 98/02911

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 4232929	A	07-04-1994	NONE		
-----					
EP 0751609	A	02-01-1997	JP	9019119 A	17-01-1997
			CN	1139309 A	01-01-1997
			US	5682070 A	28-10-1997
-----					